

5

10     Verfahren und System zur Bestimmung des Kupplungspunktes ei-  
      ner mittels einer Stellvorrichtung betätigbaren Kupplung

Stand der Technik

15     Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zur Be-  
      stimmung des Kupplungspunktes einer mittels einer Stellvor-  
      richtung betätigbaren Kupplung mit den Merkmalen des Oberbeg-  
      riffs des unabhängigen Anspruchs 1.

20     Eine effiziente Fahrdynamik ist bei Fahrzeugen mit Allradan-  
      trieb durch eine gezielt dosierbare Aufteilung der Antriebs-  
      leistung auf Vorder- und Hinterachse erreichbar. Für die  
      Leistungsaufteilung wird als Stellglied ein Verteilergetriebe  
      (VG) eingesetzt. Kernstück dieses Verteilergetriebes ist eine  
25     Mehrscheibenkupplung (MSK), die in Abhängigkeit von der auf  
      ihre Lamellen aufgeprägten Andruckkraft eine Drehmomentenü-  
      bertragung auf die Abtriebseite des Fahrzeuges realisiert.  
      Die mechanische Konstruktion des Verteilergetriebes ermög-  
      licht eine im Rahmen der Spezifikation geforderte Dosierge-  
30     nauigkeit allein durch das Aufprägen einer Kraft an der  
      Stellmechanik. Diese Stellkraft wird beispielsweise mittels  
      einer Hubscheibe und einer Scherenmechanik im allgemeinen von  
      einem Getriebemotor (GM) beziehungsweise Stellmotor, im spe-  
      ziellen von einem Gleichstrommotor mit Schneckengetriebe, er-  
35     zeugt. Figur 1 zeigt die Wirkkette des Verteilergetriebes mit

seinen Komponenten, (101) DC-Motor, (102) Schneckengetriebe, (103) Hubscheibe, (104) Schere, (105) Mehrscheibenkupplung.

5 Im Ansteuerkonzept des Getriebemotors wird aus Kostengründen häufig auf Kraft- bzw. Drehmomentensorik verzichtet. Statt dessen wird die Stellcharakteristik des Verteilergetriebes in Form einer Drehmoment-Stellweg-Kennlinie (201) im Steuergerät (SG) abgelegt (Figur 2), womit der Stelleingriff auf eine Positionierung der Hubscheibe, also auf eine Positionsregelung  
10 des Getriebemotors zurückgeführt wird. Zentraler Punkt der Kennlinie ist der Kupplungspunkt (202), auch Kisspunkt genannt. Das ist der Punkt, wo die Mehrscheibenkupplung beginnt ein Drehmoment zu übertragen. Das betriebsdauerbedingte Setzen der Mehrscheibenkupplung bewirkt eine Winkelverschiebung  
15 der im Steuergerät abgelegten Kennlinie.

Es kann eine Kalibrierungsprozedur eingesetzt werden, um die Verschiebung des Kupplungspunktes zu detektieren. Hierbei wird der drehzahlgeregelte Getriebemotor als Sensor verwendet,  
20 um den Kupplungspunkt zu rekonstruieren. Dabei wird die Hubscheibe mit konstanter Drehzahl vom Stellmotor gegen das durch die Kupplung erzeugte Stelllastmoment verdreht. Falls dabei der Motorstrom messtechnisch aufgenommen wird (Figur 3) kann an drei charakteristischen Winkelpositionen der Hubscheibe der Motorstrom gemittelt werden. Mit den drei  
25 Strom/Winkel-Punkten können dann zwei Geraden (301), (302) konstruiert werden, deren Schnittpunkt den Kupplungspunkt wiedergeben würde. Gerade (301) würde dabei als horizontal vorausgesetzt.

30 Der Motorstrom repräsentiert jedoch nur bei konstantem und genau bekanntem Getriebewirkungsgrad das Stellmoment. Bei den üblicherweise verwandten Stellmotoren und Stellmechanismen variiert der Wirkungsgrad nicht nur in Abhängigkeit vom Einzelstück und der Lebensdauer, sondern beispielsweise auch in  
35 Abhängigkeit des Schneckenradwinkels (welcher Zahn des Schne-

ckenrades im Eingriff ist). Ein über der Schneckenradposition variabler Wirkungsgrad führt bei einem drehzahlgeregelten Betrieb zu einer Stromanregung, also zu einer lokalen Verzerrung der Stromkennlinie, Figur 3. Liegt eine solche Verzerrung im Bereich der Mittelungspunkte, so kommt es zu einer fehlerhaften Bestimmung des Kupplungspunktes.

Daher kommt es auf eine speziellen Ansteuerung des Stellmotors und der Auswertung der Systemgrößen Motorstrom und Schneckenrad-Drehzahl an. Der Stellmotor wird während der Kalibrierung über eine kaskadierte Strom/Drehzahlreglereinheit angesteuert und die Systemgrößen Motorstrom, Motordrehzahl (Schneckenraddrehzahl) und Drehwinkelstellung (Schneckenradwinkel) aufgenommen. Die aktive Drehzahlregelung bewirkt, dass der Stellmotor die Hubscheibe bis zu einem Schneckenrad Winkel  $s_1$ , der im Leerweg der Kupplungsstellmechanik liegt, mit konstanter Drehzahl rotiert. Ab  $s_1$  werden die Reglerzustände eingefroren, womit der Stellmotor spannungsgesteuert gegen das zunehmende Lastmoment des Kupplungsstellers die Hubscheibe bis zum Stillstand verdreht. Damit sind die erhaltenen Signalverläufe von Motorstrom und Schneckenraddrehzahl = Hubscheibendrehzahl, Figur 4, vom Einfluss der Regler und somit von einer hierdurch als Störung wirkenden Anregung befreit. Es ergeben sich zwei Signalverläufe, die zur Bestimmung des Kupplungspunktes verwendet werden können. Die Anwendung der linearen Regressionsmethode bezüglich der Intervalle (401) und (402) auf Strom- und Drehzahlverlauf angewandt, zeichnet sich durch eine höherer Robustheit gegenüber lokalen Getriebewirkungsgradschwankungen aus, als es bei der punktuellen Auswertung lediglich des Stromverlaufes der Fall ist.

#### Aufbau

Der Gleichstromgetriebemotor (101), beziehungsweise der Stellmotor wird über eine H-Brücke (502) angesteuert. An dem Stellmotor sind zwei Sensoren (503) zur Motordrehzahlerfas-

5        sung und (504) zur Erfassung der Schneckenradposition ange-  
bracht. Ein weiterer Sensor (505) dient zur Strommessung. Der  
Stromregler (506) erzeugt aus dem gemessenen Strom vom Strom-  
sensor (505) und der Sollstromvorgabe, das ist die Ausgangs-  
10        gröÙe des Drehzahlreglers (507), eine Steuerspannung, die als  
EingangsgröÙe der H-Brücke (502) dient. Der Stromregler (506)  
ist vorzugsweise als PI-Regler mit Anti-Reset-Windup-Funktion  
und der Möglichkeit, abhängig von einer SteuergröÙe die Reg-  
lerausgangsgröÙe und die inneren Reglerzustände einzufrieren,  
15        ausgeführt. Der Drehzahlregler (507) erhält seine Eingangs-  
gröÙe, die gemessene Motordrehzahl, vom Drehzahlsensor (503)  
und den Motordrehzahlsollwert von der Steuerung (508). Der  
Drehzahlregler (507) ist vorzugsweise als PI-Regler mit er-  
weiterter, den Zustand des Stromreglers berücksichtigenden  
20        Anti-Reset-Windup-Funktion und ebenfalls der Möglichkeit, ab-  
hängig von einer SteuergröÙe die ReglerausgangsgröÙe und die  
inneren Reglerzustände einzufrieren, ausgeführt. Die Steue-  
rung (508) steuert den gesamten Kalibrierungsprozess. Die  
hierfür notwendigen SignalgröÙen Schneckenradwinkel (504),  
25        Schneckenraddrehzahl (509) und Motorstrom (505) werden von  
den entsprechenden Sensoreinheiten bzw. Konvertierungseinhei-  
ten (509), die Schneckenraddrehzahl oder Hubscheibendrehzahl  
kann als abgeleitete GröÙe mittels der bekannten Getriebe-  
übersetzung des Schneckenradgetriebes aus der Motordrehzahl  
30        des Stellmotors berechnet werden, zur Verfügung gestellt. In  
der Auswertungseinheit (510) wird von der Steuereinheit kon-  
figuriert und aktiviert die Regressionsanalyse der Signalver-  
läufe Motorstrom und Schneckenraddrehzahl über dem Schnecken-  
radwinkel durchgeführt.

35        Die Gesamtfunktion teilt sich in die Funktionseinheiten Steu-  
erung und Auswertung bzw. Analyse auf. Die Steuerung gibt die  
Motorsolldrehzahl an den Drehzahlregler aus und aktiviert  
gleichzeitig die Funktion des Drehzahl- und Stromreglers. Es  
stellen sich die in Figur 6 dargestellten Signalzeitverläufe  
ein. Der drehzahlgeregelte Zustand bleibt aktiviert bis das

Schneckenrad die Position  $s_{Fix}$  erreicht hat. Danach wird von der Steuerung in Abhängigkeit des Analysemodus die Regler veranlasst, ihre Stellgrößen einzufrieren. Hier gibt es zwei Modi. Bei Modus 1 wird die Stellgröße des Stromreglers eingefroren (konstant geschaltet) und alle Regler-Integralanteile zurückgesetzt. Hierbei wird die Analyse spannungskonstant durchgeführt. Bei Modus 2 bleibt der Stromregler aktiv, nur der Drehzahlregler wird von der Steuerung veranlasst, seine Stellgröße einzufrieren. Hierbei wird die Analyse stromkonstant durchgeführt. Nach Durchlaufen aller Regressionsintervalle wird der Stromregler wieder aktiviert (Modus 1) und von der Steuerung ein Stromsollwert ausgegeben, mit dem der GM wieder in seine Ausgangsposition zurück gefahren wird. Damit ist ein Kalibrierprozess beendet. Pro Kalibrierung kann nur ein Modus aktiv sein, daher können zwei Kalibrierungsläufe (Modus 1, Modus 2) nacheinander durchgeführt werden. Die Kalibrierläufe werden zweckmäßigerweise beim Starten des Verbrennungsmotors des Kraftfahrzeuges oder bei stehendem Fahrzeug im ausgekuppelten Zustand durchgeführt. Figur 7 zeigt einen Signalflussplan der Ansteuerung.

#### Auswertung

In der Auswertung werden abhängig vom in der Steuerung gewählten Modus pro Signalverlauf zwei Regressionsanalysen durchgeführt. Im Modus 1 wird dieses auf die Signalverläufe Schneckenraddrehzahl über Schneckenradposition und gegebenenfalls zusätzlich Motorstrom über Schneckenradposition angewendet. Im Modus 2 ist diese Anwendung aufgrund der konstanten Stromregelung nur auf den Schneckenraddrehzahlverlauf über der Schneckenradposition sinnvoll. Da das Verfahren im Prinzip für die beiden Verläufe identisch ist, soll es hier beispielhaft nur für den Motorstrom erläutert werden. Der von der Steuerung vorgegebene typische Signalverlauf des Motorstroms ist in Figur 8 angegeben. Im ersten Regressionsbereich (801) wird eine lineare Regression mittels abgetasteter Wer-

tepaare (s.I) rekursiv durchgeführt. Die sich ergebene Regressionsgerade wird durch die zwei Parameter Geradensteigung und Ordinatenabschnitt abgelegt. Im weiteren Verlauf des gesteuerten Kalibrierungsprozesses wird der Regressionsbereich (802) durchlaufen. Innerhalb dieses Bereiches wird erneut eine lineare Regression durchgeführt und die hierbei erhaltene Regressionsgerade wiederum als Parameterpaar Geradensteigung und Ordinatenabschnitt abgelegt. Nachdem alle Regressionsbereiche durchlaufen wurden, wird der Schnittpunkt der beiden Regressionsgeraden berechnet und somit der Kisspunkt bestimmt. Im allgemeinen ist die Steigung der Gerade im Regressionsbereich (802) annähernd bekannt, da sich die Kupplungscharakteristik in dieser Richtung kaum verändert somit auch aus Vorgängeranalysen vorliegt. Hiermit kann eine Filterfunktion realisiert werden, die den Vertrauensbereich der abgetasteten Signalwerte bewertet. Innerhalb der Regressionsbereiche (801), (802) werden lokale Regressionsbereiche gebildet, die eine Teilmenge der ursprünglichen Bereiche sind und deren obere Grenze das neu abgetastete Wertepaar bildet. Es werden entsprechend lokale Regressionsgerade gebildet. Weicht deren Steigung von der erwarteten Steigung ab, so wird das zuletzt abgetastete Wertepaar schwächer in der Regressionsanalyse gewichtet oder sogar verworfen. Der Signalflussplan der Auswertung ist in Figur 9 angegeben.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass zur Bestimmung des Kupplungspunktes ein Kalibrierungsprozess durchgeführt wird. Es ist ein kaskadierter Drehzahl- Stromregler im Einsatz. Der Stellmotor GM durchläuft teils drehzahl geregelt, teils spannungsgesteuert bzw. stromgesteuert den gesamten Stellbereich. Der Durchlauf wird drehzahl geregelt gestartet. Ab einer vorgegebenen Schneckenradposition werden die Reglerstellgrößen eingefroren (Modus 1: Stromregler deaktiviert, Modus 2 Stromregler aktiv, Drehzahlregler deaktiviert). Es werden die Signalverläufe Modus 1: Strom als Funktion der Schneckenradposition und Schneckenraddrehzahl als Funktion

der Schneckenradposition , Modus 2 nur Schneckenraddrehzahl als Funktion der Schneckenradposition aufgenommen.

Es existiert ein fest vorgegebener Regressionsbereich innerhalb des Stellerleerweges. Hier werden die Signalverläufe einer linearen Regression unterzogen. Die Regressionsgeraden für Drehzahl und Strom werden rekursiv bestimmt.

Es existiert ein zweiter Regressionsbereich jeweils abhängig von Schneckenraddrehzahl bzw. Motorstrom.

Hier werden erneut die Signalverläufe einer linearen Regression unterzogen.

Die lokalen Steigungen werden innerhalb kleinerer Teilintervalle deren Obergrenze das aktuell abgetastete Datenpaar ist, durch lineare Regression bestimmt. Der Vergleich der lokalen Steigung mit der zur erwarteten Steigung, z. B. aus Vorgängerkalibrierungen, bestimmt den Gewichtungsfaktor mit der die neuen Wertepaare in die Hauptregression eingehen.

Nach durchlaufen der zweiten Regressionsbereiche wird hierfür die Regressionsgerade berechnet.

Es wird der Schnittpunkt der beiden Regressionsgeraden pro Signalverlauf (Modus abhängig) berechnet.

Der Kupplungspunkt (Kisspunkt) ist der Schnittpunkt der zwei Regressionsgeraden.

5

## 10 Ansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung des Kupplungspunktes einer mittels einer Stellvorrichtung betätigbaren Kupplung (MSK), insbesondere einer in einem Verteilergetriebe eines Kraftfahrzeuges mit Allradantrieb angeordneten Kupplung, welche
- 15 Stellvorrichtung einen mittels einer Steuervorrichtung (508) elektrisch antreibbaren Stellmotor (GM) aufweist, der ausgangsseitig ein Motordrehmoment und eine Motordrehzahl bereitstellt und in Wirkverbindung mit einem die Kupplung
- 20 (MSK) betätigenden Stellmechanismus (102,103,104) steht, wobei die Drehwinkelstellung an der Motorausgangseite oder eine daraus abgeleitete Größe erfasst wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Bestimmung des Kupplungspunktes der Stellmotor (GM) von der Steuervorrichtung (508) willkürlich
- 25 derart betätigt wird, dass die Kupplung (MSK) eingerückt wird und dass bei Erreichen einer vorgebbaren Drehwinkelstellung (s1) des Stellmotors oder der daraus abgeleiteten Größe
- in einem ersten Betriebsmodus der Stellmotor (GM) von der
- 30 Steuervorrichtung mit einer konstanten Spannung beaufschlagt wird und gleichzeitig die Motordrehzahl in Abhängigkeit von der Drehwinkelstellung und insbesondere zusätzlich der Motorstrom in Abhängigkeit von der Drehwinkelstellung erfasst wird
- 35 - und/oder in einem zweiten Betriebsmodus der Stellmotor (GM) von der Steuervorrichtung mit einem konstanten Strom



beaufschlagt wird und die Motordrehzahl in Abhängigkeit von der Drehwinkelstellung erfasst wird, und dass aus den erfassten, von der Drehwinkelstellung abhängigen Werten der Motordrehzahl und insbesondere zusätzlich aus den erfassten, von der Drehwinkelstellung abhängigen Werten des Motorstromes der Kupplungspunkt ermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bis zum Erreichen der vorgebbaren Drehwinkelstellung (s1) des Stellmotors (GM) oder der daraus abgeleiteten Größe der Stellmotor drehzahl geregelt angesteuert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine in Kaskadenschaltung geschaltete Stromregler-Drehzahlreglereinheit (506,507) vorgesehen ist, und dass in dem ersten Betriebsmodus die Stellgröße des Stromreglers (506) konstant geschaltet wird und/oder in dem zweiten Betriebsmodus die Stellgröße des Drehzahlreglers (507) konstant geschaltet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestimmung des Kupplungspunktes von der Steuervorrichtung im Stillstand des Kraftfahrzeuges durchgeführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass aus den erfassten von der Drehwinkelstellung abhängigen Werten der Motordrehzahl und/oder des Motorstromes der Kupplungspunkt durch Regression ermittelt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Regressionsbereiche (801,802) vorgegeben sind, von denen ein erster Regressionsbereich (801) im Leerweg des Stellmechanismus liegt und ein zweiter Regressionsbereich (802) im Stelllastbereich des Stellmechanismus liegt, in dem

der Stellmechanismus gegen das von der Kupplung erzeugten Stelllastmoment angetrieben wird, und dass der Kupplungspunkt als Schnittpunkt der beiden aufgefundenen Regressionsgeraden ermittelt wird.

5

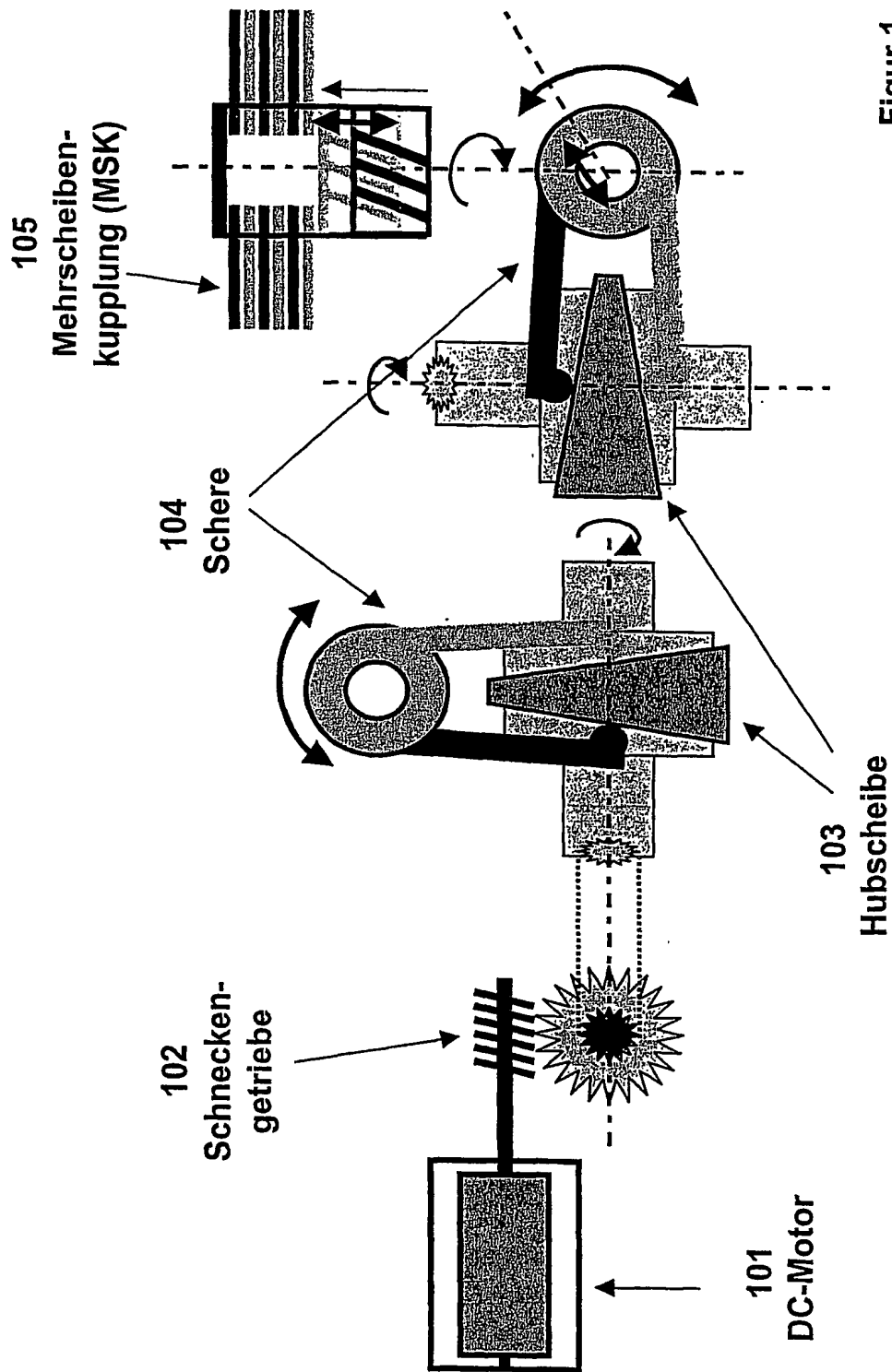
7. System zur Bestimmung des Kupplungspunktes einer mittels einer Stellvorrichtung betätigbaren Kupplung (MSK) eines Kraftfahrzeuges, insbesondere einer in einem Verteilergetriebe eines Kraftfahrzeuges mit Allradantrieb angeordneten Kupplung, welche Stellvorrichtung einen mittels einer Steuervorrichtung (508) elektrisch antreibbaren Stellmotor (GM) aufweist, der ausgangsseitig ein Motordrehmoment und eine Motordrehzahl bereitstellt und in Wirkverbindung mit einem die Kupplung (MSK) betätigenden Stellmechanismus (102,103, 104) steht, wobei die Drehwinkelstellung an der Motorausgangsseite oder eine daraus abgeleitete Größe erfasst wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Bestimmung des Kupplungspunktes der Stellmotor (GM) von der Steuervorrichtung (508) willkürlich derart betätigt wird, dass die Kupplung (MSK) eingerückt wird und dass bei Erreichen einer vorgebbaren Drehwinkelstellung (s1) des Stellmotors oder der daraus abgeleiteten Größe
- in einem ersten Betriebsmodus der Stellmotor (GM) von der Steuervorrichtung mit einer konstanten Spannung beaufschlagt wird und gleichzeitig die Motordrehzahl in Abhängigkeit von der Drehwinkelstellung und insbesondere zusätzlich der Motorstrom in Abhängigkeit von der Drehwinkelstellung erfasst wird
  - und/oder in einem zweiten Betriebsmodus der Stellmotor (GM) von der Steuervorrichtung mit einem konstanten Strom beaufschlagt wird und die Motordrehzahl in Abhängigkeit von der Drehwinkelstellung erfasst wird,
- und dass aus den erfassten, von der Drehwinkelstellung abhängigen Werten der Motordrehzahl und insbesondere zusätzlich aus den erfassten, von der Drehwinkelstellung abhängi-

35

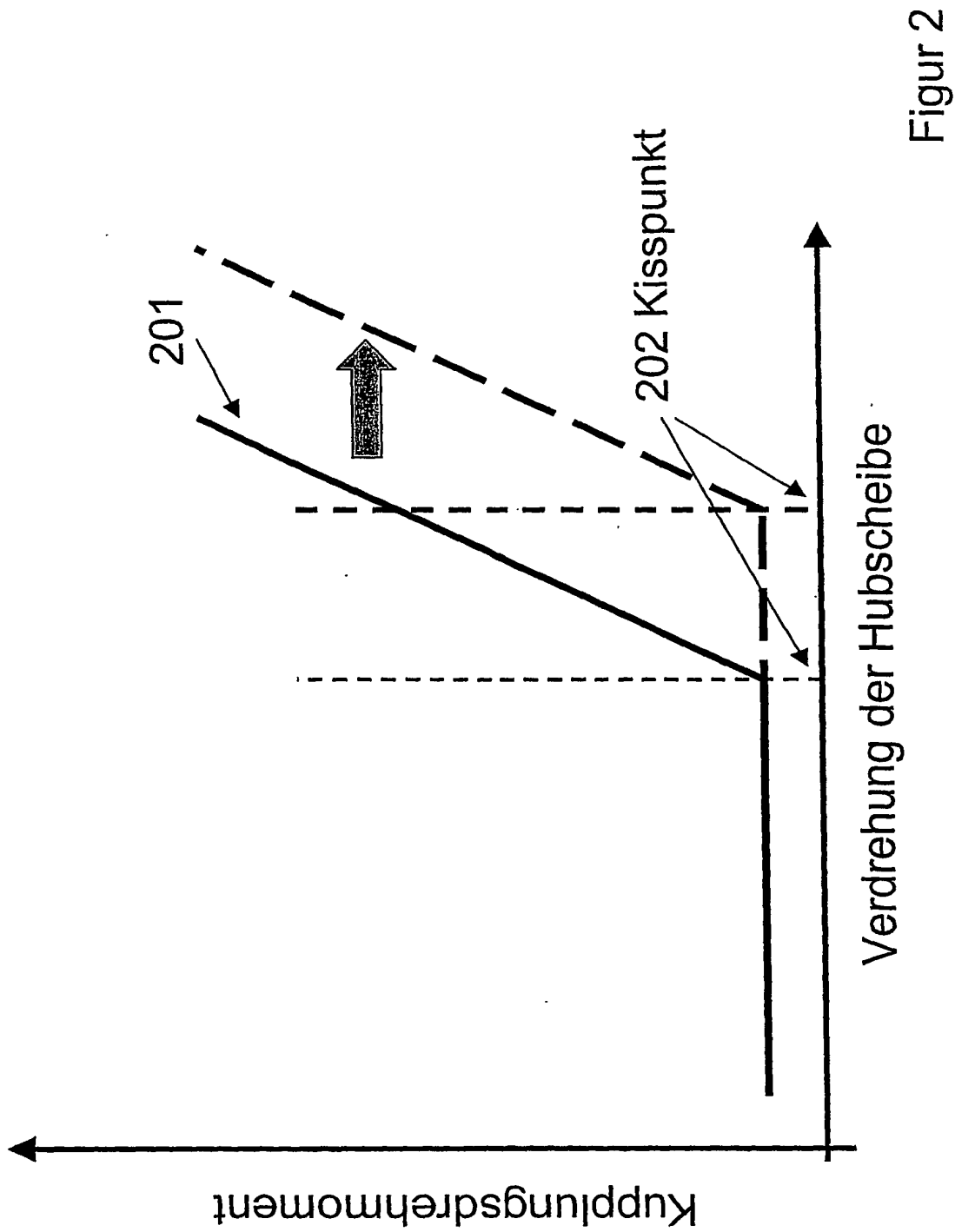
gen Werten des Motorstromes der Kupplungspunkt ermittelt wird.

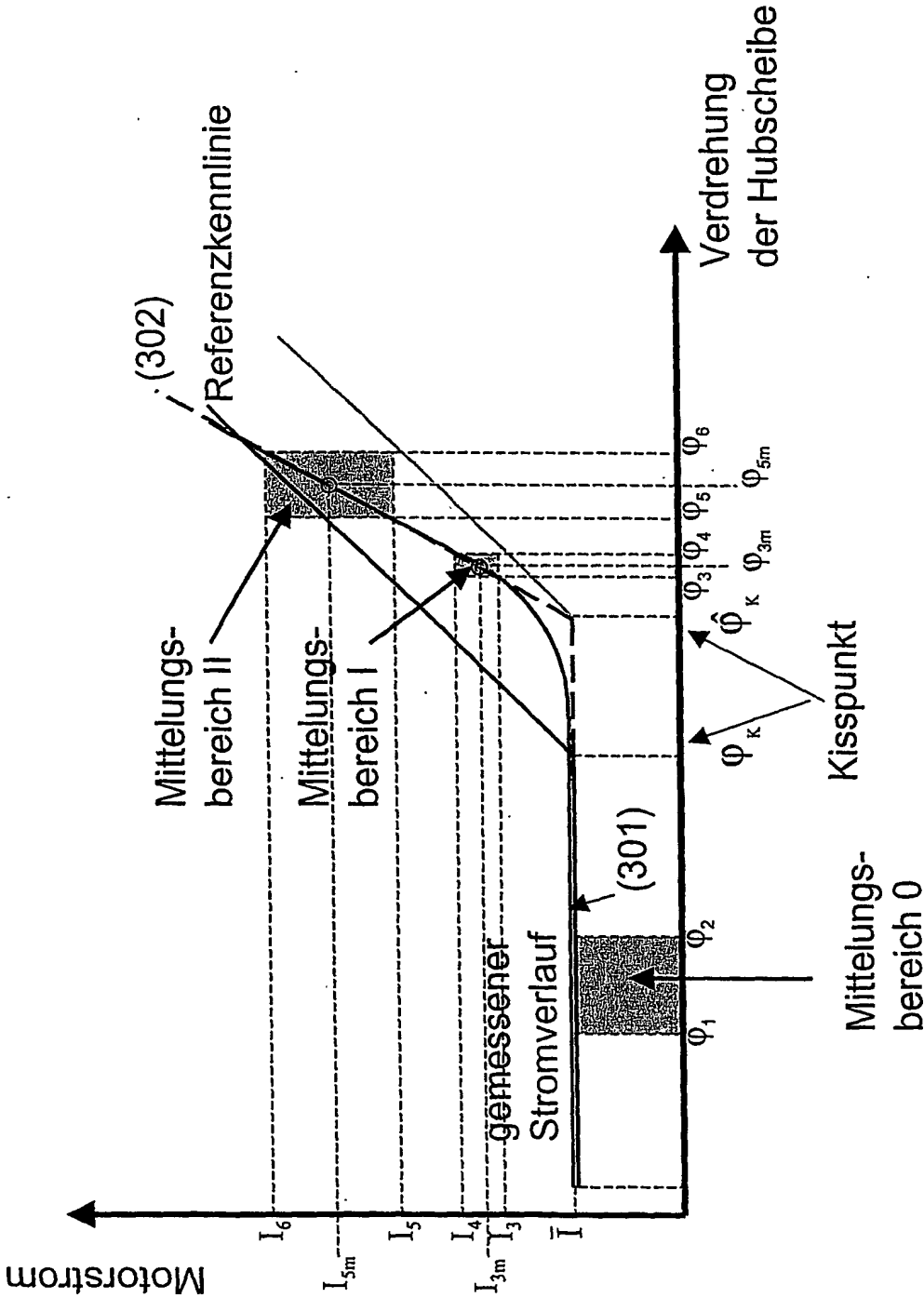
5 8. System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine  
in Kaskadenschaltung geschaltete Stromregler-  
Drehzahlreglereinheit (506,507) vorgesehen ist, und dass in  
dem ersten Betriebsmodus die Stellgröße des Stromreglers  
(506) konstant geschaltet wird und/oder in dem zweiten Be-  
triebsmodus die Stellgröße des Drehzahlreglers (507) kon-  
10 stant geschaltet wird.

9. System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Bestimmung des Kupplungspunktes von der Steuervorrichtung im  
Stillstand des Kraftfahrzeuges durchgeführt wird.

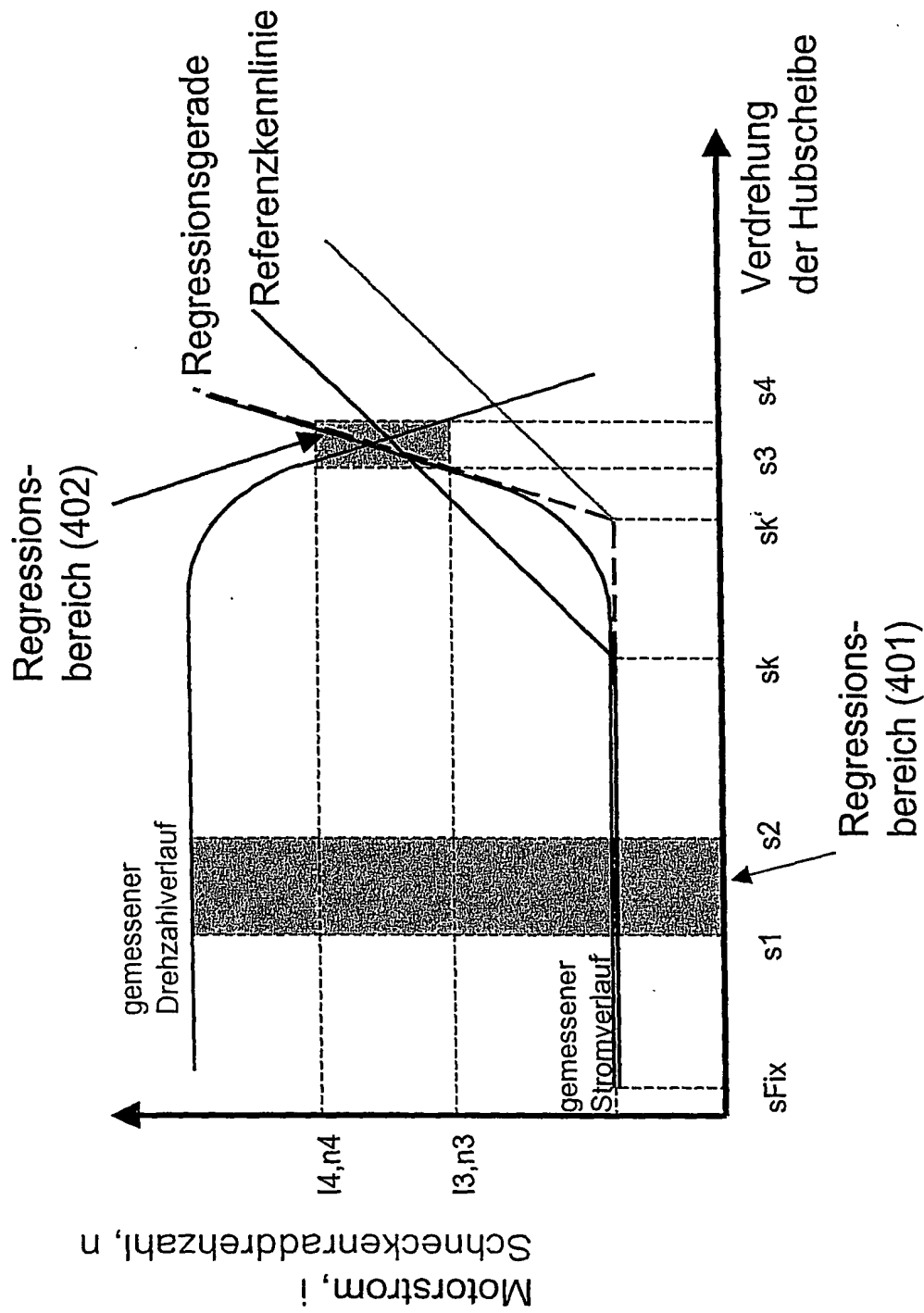


Figur 1

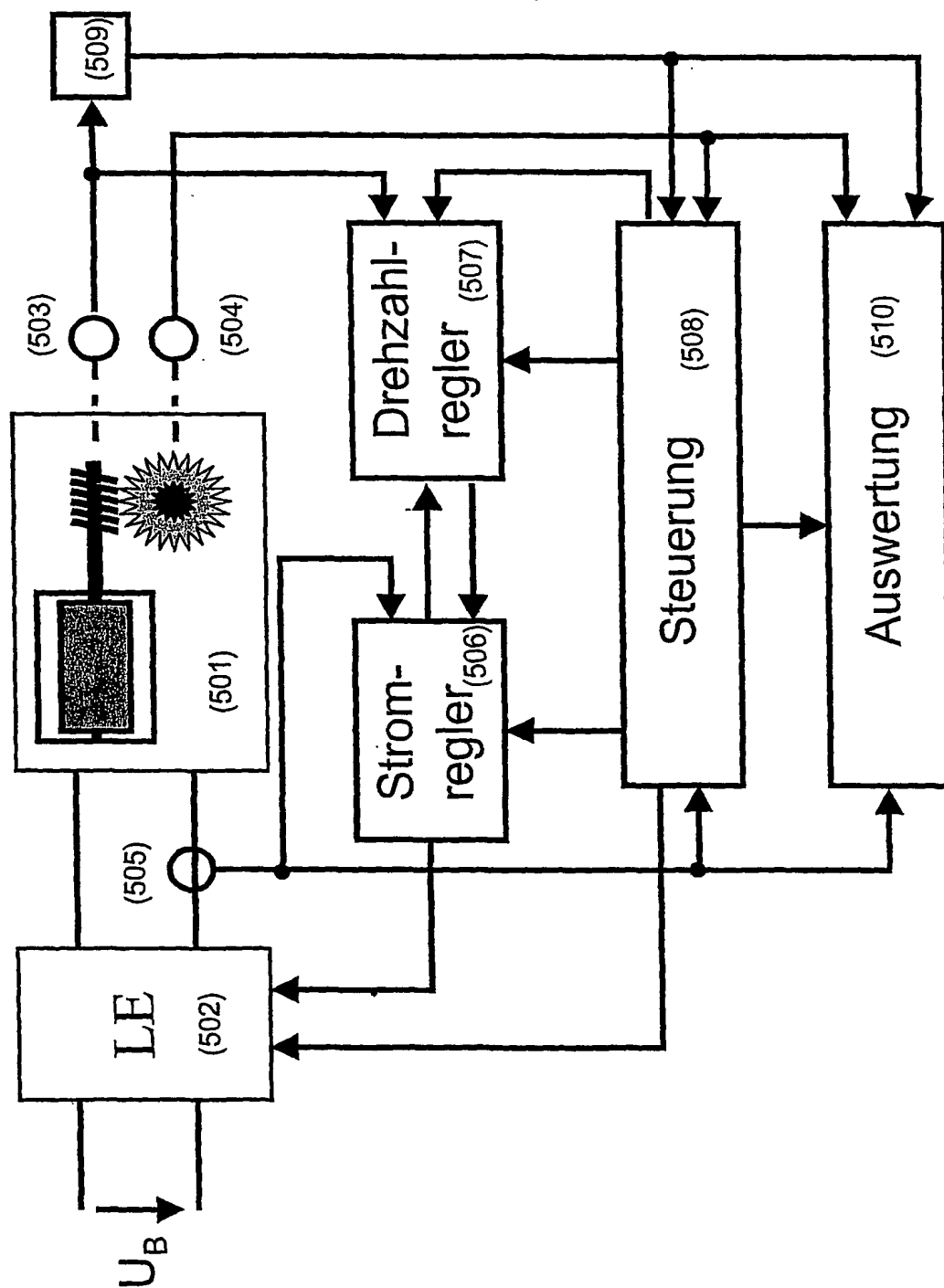




Figur 3

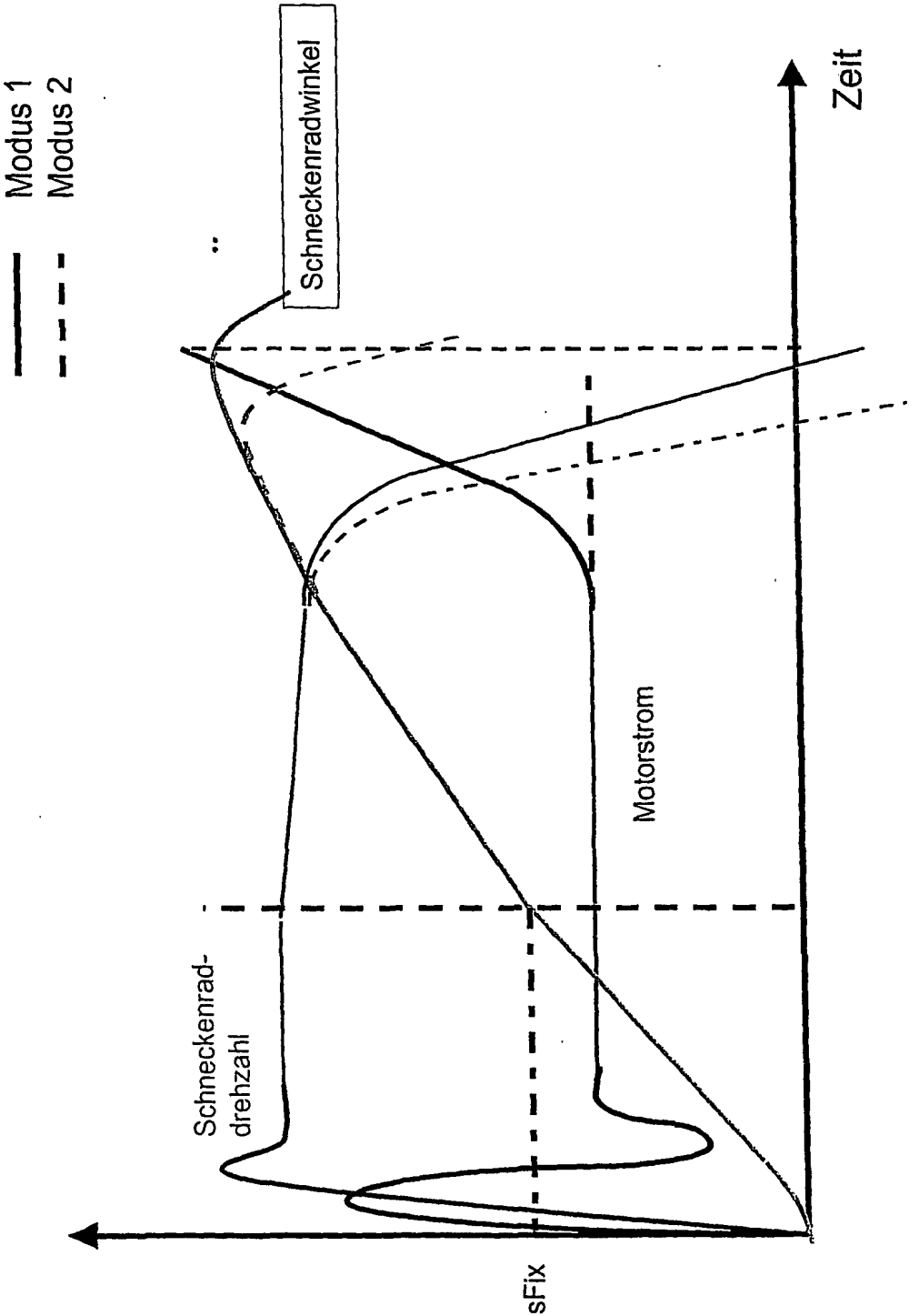


Figur 4

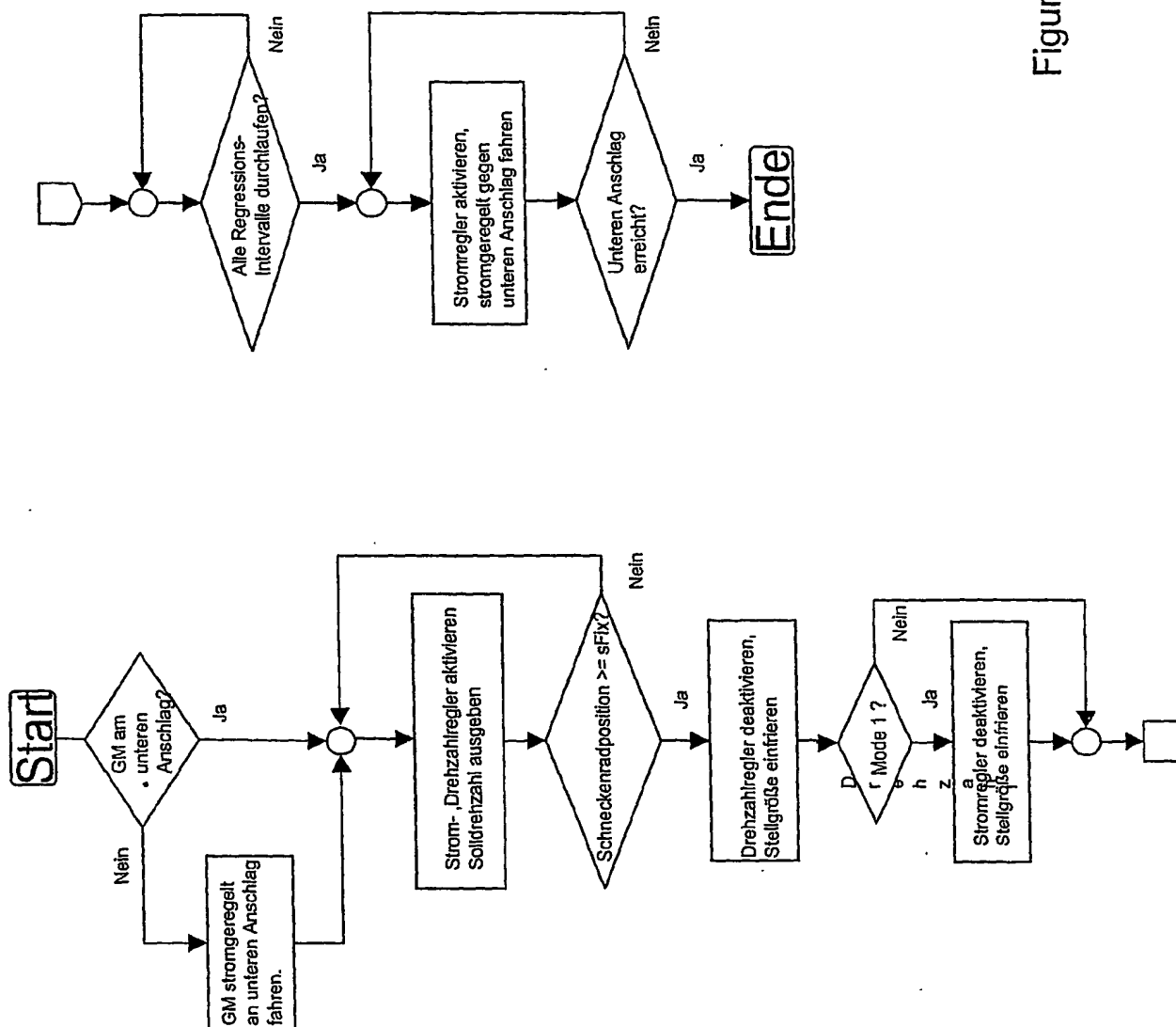


Figur 5

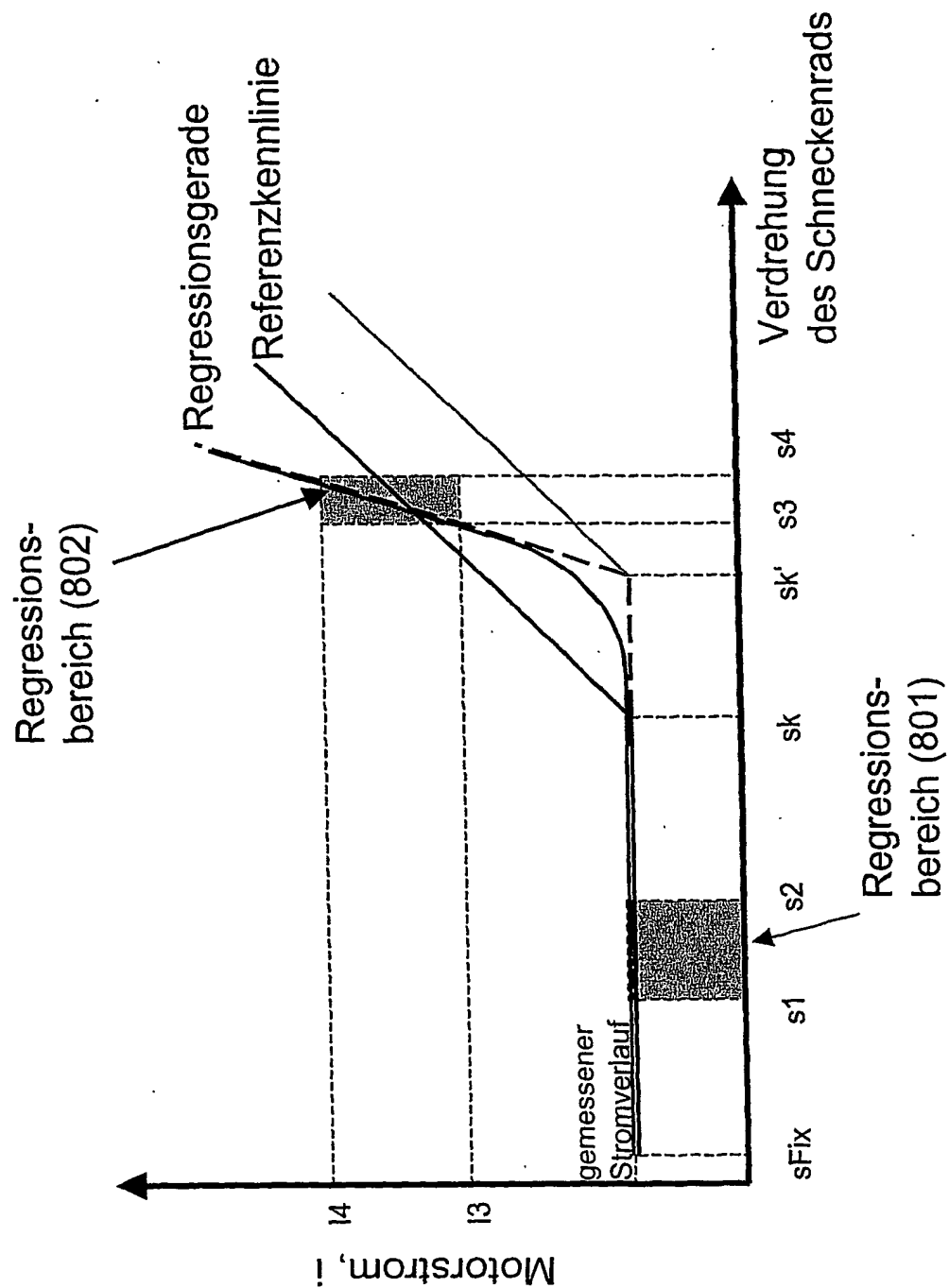




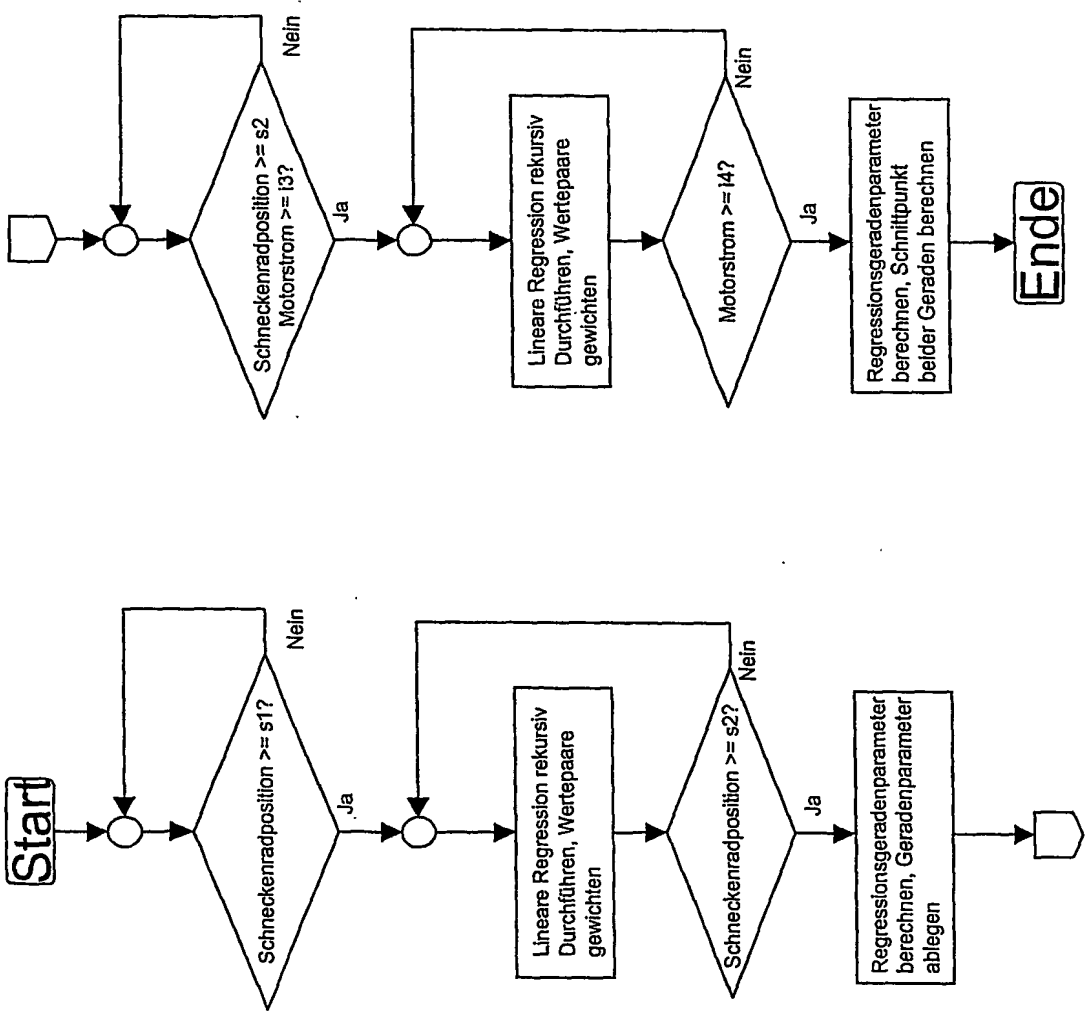
Figur 6



Figur 7



Figur 8



Figur 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/001269

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16D48/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16D B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 33 825 A (FICHTEL & SACHS AG) 4 April 1996 (1996-04-04) the whole document	1,7
A	DE 101 59 267 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU) 20 June 2002 (2002-06-20) abstract; figures 1-3	1,7
A	WO 02/18814 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU ; JAEGER THOMAS (DE); BERGER REINHARD (DE)) 7 March 2002 (2002-03-07) page 1, paragraphs 1,5 page 3, paragraph 1 page 7, paragraph 1 figures 3,4	1,7

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 October 2004

Date of mailing of the international search report

03/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Clasen, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001269

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4433825	A	04-04-1996	DE 4433825 A1	04-04-1996
			ES 2124655 A1	01-02-1999
			FR 2724879 A1	29-03-1996
			GB 2293426 A ,B	27-03-1996
			KR 192605 B1	15-06-1999
			US 5678673 A	21-10-1997
DE 10159267	A	20-06-2002	DE 10159267 A1	20-06-2002
			BR 0106114 A	13-08-2002
			FR 2818342 A1	21-06-2002
			IT MI20012642 A1	13-06-2003
			US 2002128763 A1	12-09-2002
WO 0218814	A	07-03-2002	AU 7958301 A	13-03-2002
			WO 0218814 A1	07-03-2002
			DE 10138725 A1	14-03-2002
			DE 10193648 D2	12-06-2003
			FR 2813360 A1	01-03-2002
			IT MI20011822 A1	28-02-2002

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001269

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16D48/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16D B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 33 825 A (FICHTEL & SACHS AG) 4. April 1996 (1996-04-04) das ganze Dokument	1,7
A	DE 101 59 267 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU) 20. Juni 2002 (2002-06-20) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	1,7
A	WO 02/18814 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU ; JAEGER THOMAS (DE); BERGER REINHARD (DE)) 7. März 2002 (2002-03-07) Seite 1, Absätze 1,5 Seite 3, Absatz 1 Seite 7, Absatz 1 Abbildungen 3,4	1,7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

26. Oktober 2004

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

03/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Clasen, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001269

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4433825 A	04-04-1996	DE 4433825 A1	04-04-1996
		ES 2124655 A1	01-02-1999
		FR 2724879 A1	29-03-1996
		GB 2293426 A , B	27-03-1996
		KR 192605 B1	15-06-1999
		US 5678673 A	21-10-1997
DE 10159267 A	20-06-2002	DE 10159267 A1	20-06-2002
		BR 0106114 A	13-08-2002
		FR 2818342 A1	21-06-2002
		IT MI20012642 A1	13-06-2003
		US 2002128763 A1	12-09-2002
WO 0218814 A	07-03-2002	AU 7958301 A	13-03-2002
		WO 0218814 A1	07-03-2002
		DE 10138725 A1	14-03-2002
		DE 10193648 D2	12-06-2003
		FR 2813360 A1	01-03-2002
		IT MI20011822 A1	28-02-2002